



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | | |
|-------------|------------------|-----------------|------------------------|
| Applicant: | BAARDA et al. | Examiner: | Unassigned |
| Serial No.: | 10/622,102 | Group Art Unit: | 3753 |
| Filed: | July 17, 2003 | Docket No.: | H26845 (HONY.018PA) |
| Title: | GAS FLOW CONTROL | | |

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.8: The undersigned hereby certifies that this correspondence and the papers, as described hereinabove, are being deposited in the United States Postal Service, as first class mail, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on February 25, 2004.

By: Tracey M. Dotter
Tracey M. Dotter

SUBMISSION OF PRIORITY APPLICATION UNDER 35 U.S.C. § 119(b)(3)
and 37 C.F.R. § 1.55(a)(2)

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with 35 U.S.C. § 119(b)(3) and 37 C.F.R. § 1.55(a)(2), the Applicant hereby submits a certified copy of the foreign application, German Application No. 102 32 653.3, filed on 18 July 2002, to which the instant application claims priority.

If there are any questions regarding this communication, please contact the undersigned attorney of record.

Respectfully submitted,

Crawford Maunu PLLC
1270 Northland Drive
Suite 390
St. Paul, MN 55120
651/686-6633

Dated: February 25, 2004

By: Steven R. Funk
Steven R. Funk
Reg. No.: 37,830



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 32 653.3

Anmeldetag: 18. Juli 2002

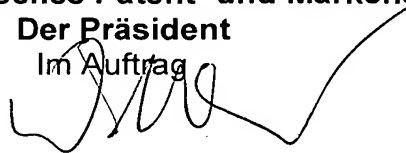
Anmelder/Inhaber: Honeywell B.V., 7821 AJ Emmen/NL

Bezeichnung: Regeleinrichtung für Gasbrenner

IPC: F 23 N 5/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Wellner

TBK

0
TIEDTKE - BÜHLING - KINNE & PARTNER (GbR)



TBK-Patent POB 20 19 18 80019 München

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Harro Tiedtke
Dipl.-Ing. Reinhard Kinne
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann
Dipl.-Ing. Klaus Grams
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov
Dipl.-Ing. Matthias Grill
Dipl.-Ing. Alexander Kühn
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen
Dipl.-Ing. Stefan Klingele
Dipl.-Chem. Stefan Bühling
Dipl.-Ing. Ronald Roth

18. Juli 2002

DE 34751

HONEYWELL B.V.
Emmen, Niederlande

REGELEINRICHTUNG FÜR GASBRENNER

Dresdner Bank München Kto. 3939 844 BLZ 700 800 00
Deutsche Bank München Kto. 286 1060 BLZ 700 700 10
Postbank München Kto. 67043 804 BLZ 700 100 80
Dai-ichi-Kangyo Bank Düsseldorf Kto. 8104233007 BLZ 300 207 00
Sanwa Bank Düsseldorf Kto. 500 047 BLZ 301 307 00
/36

Telefon: +49 89 544690
Telefax (G3): +49 89 532611
Telefax (G3+G4): +49 89 5329095
E-Mail: postoffice@tbk-patent.de
Internet: <http://www.tbk-patent.de>
Bavariaring 4-6, 80336 München

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung für Gasbrenner.

Regeleinrichtungen für Gasbrenner sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. Bekannte Regeleinrichtungen für Gasbrenner verfügen über ein Hauptventil, ein Servoventil und einen Servoregler, wobei nach dem Stand der Technik der Servoregler der Sollwerteinstellung und der Regelung eines Gasausgangsdrucks dient.

Eine derartige Regeleinrichtung ist aus der DE 100 26 035 A1 bekannt. Die dort beschriebene Regeleinrichtung für Gasbrenner weist ein Haupt- und ein Servoventil auf, wobei über das Servoventil die Öffnung des Hauptventils geregelt wird. Zur Modulation des Gasausgangsdrucks ist ein Aktuator für das Servoventil vorgesehen, der ein Öffnen und Schließen des Servoventils mit der entsprechenden Frequenz erzielt, die moduliert werden kann.

Weiterhin ist eine Regeleinrichtung bekannt, deren Funktionsprinzip in Fig. 2 dargestellt ist. Diese Regeleinrichtung verfügt über ein Hauptventil, dessen Ventilteller 21 mit einem Ventilsitz 22 zusammenwirkt und von einer Feder 30 in die Schließstellung belastet wird. Der Ventilteller 21 ist mit einer Membran 23 verbunden, oberhalb der ein erster Gasraum 24 vorgesehen ist. Das Gas strömt vom Einlass 34 in den zweiten Gasraum 25 ein und kann bei geöffnetem Hauptventil in den dritten Gasraum 31 weiterströmen und von dort zum Auslass 35. Ist das Hauptventil geschlossen, wird eine Gasströmung unterbunden. In der Schließstellung befindet sich das Zweiwegeventil 29, das elektrisch betätigbar ist, in der geschlossenen Stellung. In dieser Stellung wird das Zweiwegeventil 29 aufgrund einer entsprechenden Druckdifferenz in den Gasräumen 24, 25, die auf die Membran 25 wirkt, und aufgrund der Kraft der Feder 30 gehalten, die auf den Ventilteller 21 wirkt. Daher strömt Gas über die zweite Gasleitung 26, die einen gewissen Widerstand aufweist, der ggf. durch eine Drossel 32 beeinflusst werden kann, in die

erste Gasleitung 27, da ein Durchfließen des Zweiwegeventils 29 aufgrund der geschlossenen Stellung desselben nicht möglich ist. Kommt es zum Druckausgleich zwischen dem ersten Gasraum 24 und dem zweiten Gasraum 25, so wird das Hauptventil dennoch sicher in der geschlossenen Stellung gehalten, da dieses durch die Druckfeder 30 in die geschlossene Stellung belastet wird. Wird das Zweiwegeventil 29 geöffnet, strömt Gas über die erste Gasleitung 27 und die zweite Gasleitung 26 durch das Zweiwegeventil 29 in die dritte Gasleitung 28, die im dritten Gasraum 31 mündet. Der Leitungsabschnitt vor dem Zweiwegeventil 29 bzw. durch das Zweiwegeventil 29 hindurch weist einen gewissen Strömungswiderstand auf, der ggf. durch eine Drossel 33 beeinflusst werden kann. Gas strömt somit aus dem ersten Gasraum 24 ab, bis in dem ersten Gasraum 24 und in dem dritten Gasraum 31 der gleiche Gasdruck herrscht. Weiterhin fließt kein Gas über die erste und zweite Gasleitung 27, 26 in den ersten Gasraum 24 nach, da dieses vielmehr über das Zweiwegeventil 29 in die dritte Gasleitung und damit in den dritten Gasraum 31 strömt.

Wird das Zweiwegeventil 29 wieder geschlossen, ist also ein Abströmen über die dritte Gasleitung 28 in den dritten Gasraum 31 unmöglich, kommt es wieder zum Druckausgleich zwischen dem ersten 24 und dem zweiten Gasraum 25 mit der Folge, dass das Hauptventil wieder schließt. Es ist ersichtlich, dass für die Funktionsweise dieser Regeleinrichtung die Abstimmung der Leitungswiderstände von entscheidender Bedeutung ist. Derartige Regeleinrichtungen müssen eine gewisse Mindestschlie ßgeschwindigkeit aufweisen. Um ein entsprechend schnelles Schließen des Hauptventils zu ermöglichen, müssen daher die Leitungswiderstände entsprechend abgestimmt sein. Weiterhin muss eine bestimmte Öffnungsgeschwindigkeit gewährleistet sein und selbstverständlich eine bestimmte Maximalöffnung des Hauptventils, die den erwünschten Gasstrom vom Einlass 34 zum Auslass 35 gewährleistet. Eine Druckmodulation durch nur Einstellen eines bestimmten Differentialdrucks zwischen erstem 24 und zweiten Gasraum 25, ist bei dieser Regeleinrichtung nicht möglich. Die Querschnitte und Strömungswiderstände der Gasleitungen sind so

abgestimmt, dass die erforderliche und gewünschte Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit erreicht wird. Beim Öffnen des Zweiwegeventils 29 wird das Hauptventil somit zwangsläufig mit einer vorbestimmten Geschwindigkeit in die Offenstellung gebracht, wohingegen bei Schließen des Zweiwegeventils 29 sich mit der erwünschten Schließgeschwindigkeit ein vollständiges Schließen des Hauptventils einstellt. Eine Druckmodulation ist daher nur möglich, wenn das Servo-Zweiwegeventil 29 gepulst betrieben wird, wobei die Pulsweite moduliert werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Regeleinrichtung für Gasbrenner mit einem Hauptventil und einem Servoventil zu schaffen, die auf relativ einfache Weise eine Druckmodulation ohne Frequenzmodulierung des Servoventils ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Mit der Erfindung wird eine Regeleinrichtung für Gasbrenner geschaffen, die als Servoventil eine Dreiwegeventileinrichtung aufweist, das über Gasleitungen mit einem ersten Gasraum verbunden ist, der im Wesentlichen abgeschlossen ausgebildet ist und über dessen Druck das Hauptventil betätigt wird, was später anhand des konkreten Ausführungsbeispiels noch detailliert erläutert wird. Weiterhin ist die Dreiwegeventileinrichtung mit einem zweiten Gasraum im Einlassbereich der Regeleinrichtung verbunden und mit einem dritten Gasraum im Auslassbereich des Regelventils. Die Dreiwegeventileinrichtung kann durch ein einziges Dreiwegeventil oder eine entsprechende Kombination von Zweiwegeventilen geschaffen werden.

Vorteilhaft kann die Dreiwegeventileinrichtung so geschaltet werden, dass entweder der erste Gasraum mit dem zweiten Gasraum oder der erste Gasraum mit dem dritten Gasraum verbunden wird. Über eine derartige Schaltung lässt sich auf einfache Weise das Hauptventil steuern und darüber hinaus der Öffnungsquerschnitt des Hauptventils modulieren, um die gewünschte Modulation der Gasströmung durch die Regeleinrichtung zu erzielen.

Zweckmäßig wird das Hauptventil durch eine entsprechende Druckdifferenz zwischen den Gasräumen und weiterhin mittels einer Feder in die geschlossene Stellung belastet und wird durch Unterdruck in dem ersten Gasraum gegenüber dem zweiten Gasraum geöffnet. Hierzu ist das Hauptventil mit einer Membran in Wirkverbindung, die den ersten Gasraum abtrennt.

An derartige gattungsgemäße Regeleinrichtungen werden hinsichtlich der Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit des Hauptventils bestimmte Anforderungen gestellt. Um diese zu erfüllen, sind die Querschnitte und Strömungswiderstände in den Gasleitungen und durch die Dreiwegeventileinrichtung hindurch auf die gewünschte Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit des Hauptventils vorteilhafter Weise abgestimmt. Weiterhin ist vorteilhaft der Querschnitt und die Strömungswiderstände in den Gasleitungen und der Dreiwegeventileinrichtung, insbesondere in der Gasleitung, die die Dreiwegeventileinrichtung mit dem zweiten Gasraum verbindet, und dem entsprechenden Einlassbereich der Dreiwegeventileinrichtung für eine Modulation der Öffnung des Hauptventils abgestimmt. Eine wirkungsvolle und gut steuerbare Modulation ist nur möglich, wenn der gewünschte Öffnungsquerschnitt des Hauptventils reproduzierbar und zuverlässig einstellbar ist. Dies ist bei der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung ohne weiteres möglich, da die Gasleitung für den Druckaufbau im ersten Gasraum vollkommen unabhängig von der Gasleitung für den Druckabbau im ersten Gasraum ausgeführt ist.

Die Erfindung wird nun anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze der erfindungsgemäßen Regeleinrichtung.

Das Gas strömt vom Einlass 14 zum zweiten Gasraum 5. Befindet sich das Hauptventil in der dargestellten geschlossenen Stellung, sitzt also der Ventilteller 1 auf dem Ventilsitz 2 auf,

kann das Gas nicht weiter zum dritten Gasraum 11 und somit nicht weiter zum Auslass 15 strömen. Die Gasströmung ist unterbrochen und die Regeleinrichtung gesperrt. Der Ventilteller 1 wird mittels einer Druckfeder 10 in die geschlossene Stellung, daher auf den Ventilsitz 2 gedrückt. Der Ventilteller 1 ist in Wirkverbindung mit einer Membran 3, die im oberen Bereich der Regeleinrichtung eine erste Gaskammer 4 abtrennt. Das Dreiwegeventil 9 ist mit drei Gasleitungen verbunden, von denen die erste Gasleitung 7 mit dem ersten Gasraum 4 oberhalb der Membran 3 verbunden. Die zweite Gasleitung 6 verbindet das Dreiwegeventil 9 mit dem zweiten Gasraum 5. Die dritte Gasleitung 8 schließlich verbindet das Dreiwegeventil 9 mit dem dritten Gasraum 11.

In der dargestellten geschlossenen Stellung ist das Dreiwegeventil so geschaltet, dass die erste Gasleitung 7 und die zweite Gasleitung 6 miteinander verbunden sind. Aufgrund dieser Schaltung ergibt sich eine Druckdifferenz zwischen dem ersten Gasraum 4 und dem zweiten Gasraum 5, die zusammen mit der Kraft der Feder 10 den Ventilteller 1 des Hauptventils in der geschlossenen Stellung hält.

Zum Öffnen des Hauptventils wird das Dreiwegeventil 9 in eine Stellung gebracht, in der es die erste Gasleitung 7 mit der dritten Gasleitung 8 verbindet. Durch diese Verbindung wird der Druck im ersten Gasraum 4 zum dritten Gasraum 11 und damit zur Auslassseite der Regeleinrichtung hin entlastet. Aufgrund des Strömungswiderstands vor dem Dreiwegeventil 9 fällt der Druck vor dem Dreiwegeventil 9 ab und der Druck im ersten Gasraum 4 wird daher rasch abgebaut. Aufgrund der so entstehenden Druckdifferenz zwischen dem ersten Gasraum 4 und dem zweiten Gasraum 5 wird das Hauptventil geöffnet, da der Druck im zweiten Gasraum 5 höher wird als der Druck im ersten Gasraum 4. Über die Membran 3 wird somit der Ventilteller 1 gegen die Kraft der Feder 10 nach oben bewegt und vom Ventilsitz 2 abgehoben, wodurch der Öffnungsquerschnitt des Hauptventils freigegeben wird. Soll das Hauptventil wieder geschlossen werden, wird das Dreiwege-

ventil 9 einfach in die eingangs genannte Stellung gebracht, in der die erste Gasleitung 7 mit der zweiten Gasleitung 6 verbunden ist. Auf diese Weise wird wieder Druck im ersten Gasraum 4 aufgebaut und das Hauptventil geschlossen. Durch geeignete Zwischenstellung des Dreiwegeventils 9 ist es möglich, eine bestimmte Druckdifferenz zwischen dem ersten Gasraum 4 und dem zweiten Gasraum 5 einzustellen. Hierzu muss das Einströmen des Gases über die zweite Gasleitung 6 und die erste Gasleitung 7 in den ersten Gasraum 4 sowie das Abströmen des Gases über die dritte Gasleitung 8 entsprechend eingestellt werden.

Die Strömungsquerschnitte durch die Gasleitungen sowie durch das Dreiwegeventil 9 hindurch sind ebenso wie die Strömungswiderstände auf das Öffnungs- und Schließverhalten des Hauptventils abgestimmt. Um ein schnelles Öffnen und/oder Schließen zu erreichen, sind grundsätzlich große Querschnitte und geringe Strömungswiderstände zweckmäßig. Die Abstimmung der Querschnitte und Strömungswiderstände muss jedoch auch hinsichtlich des gewünschten Modulationsverhaltens des Hauptventils erfolgen. Insbesondere die Verbindung des ersten Gasraums 4 mit dem zweiten Gasraum 5 muss daher hinsichtlich Querschnitt und Strömungswiderstand auf das Öffnungsverhalten des Hauptventils besonders auf die Feder 10 sowie die Membran 3 abgestimmt werden, um die gewünschte Modulation des Öffnungsquerschnitts zu ermöglichen.

TBK-Patent POB 20 19 18 80019 München

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Harro Tiedtke
Dipl.-Ing. Reinhard Kinne
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann
Dipl.-Ing. Klaus Grams
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov
Dipl.-Ing. Matthias Grill
Dipl.-Ing. Alexander Kühn
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen
Dipl.-Ing. Stefan Klingele
Dipl.-Chem. Stefan Bühling
Dipl.-Ing. Ronald Roth

18. Juli 2002

DE 34751

PATENTANSPRÜCHE

1. Regeleinrichtung für Gasbrenner mit einem Hauptventil und einem von einem Aktuator betätigten Servoventil, mit dem die Öffnung des Hauptventils geregelt wird, das mittels einer Membran (3) betätigbar ist, die einen ersten Gasraum (5) begrenzt,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Servoventil eine Dreiwegeventileinrichtung (9) ist, die über Gasleitungen (6, 7, 8) mit dem ersten Gasraum (5) einem zweiten Gasraum (4) im Einlassbereich und einem dritten Gasraum (11) im Auslassbereich verbunden ist.

2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dreiwegeventileinrichtung (9) wahlweise den ersten Gasraum (5) mit dem zweiten Gasraum (4) oder dem dritten Gasraum (11) verbindet.

3. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hauptventil mittels einer Feder (10) in die geschlossene Stellung belastet wird.

| | | | |
|---------------------|------------|-----------------|----------------|
| Dresdner Bank | München | Kto. 3939 844 | BLZ 700 800 00 |
| Deutsche Bank | München | Kto. 286 1060 | BLZ 700 700 10 |
| Postbank | München | Kto. 67043 804 | BLZ 700 100 80 |
| Da-Hchi-Kangyo Bank | Düsseldorf | Kto. 8104233007 | BLZ 300 207 00 |
| Sanwa Bank | Düsseldorf | Kto. 500 047 | BLZ 301 307 00 |

/36

Telefon: +49 89 544690
Telefax (G3): +49 89 532611
Telefax (G3+G4): +49 89 5329095
E-Mail: postoffice@tbk-patent.de
Internet: <http://www.tbk-patent.de>
Bavariaring 4-6, 80336 München

4. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hauptventil bei Unterdruck in dem ersten Gasraum (5) gegenüber dem zweiten Gasraum (4) geöffnet wird.

5. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnitts- und Strömungswiderstände in den Gasleitungen (6, 7, 8) und durch die Dreiwegeventileinrichtung (9) hindurch auf die gewünschte Öffnungs- und/oder Schließgeschwindigkeit des Hauptventils abgestimmt sind.

6. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnitts- und Strömungswiderstände in den Gasleitungen (6, 7, 8) und in der Dreiwegeventileinrichtung (9) für eine Modulation des Öffnungsquerschnitts des Hauptventils abgestimmt sind.

7. Regeleinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** insbesondere der Querschnitts- und Strömungswiderstand der Gasleitung, die die Dreiwegeventileinrichtung (9) mit dem zweiten Gasraum (4) verbindet, und der entsprechende Einlassbereich der Dreiwegeventileinrichtung für eine Modulation des Öffnungsquerschnitts des Hauptventils abgestimmt sind.

8. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dreiwegeventileinrichtung (9) durch ein Dreiwegeventil gebildet wird.

9. Regeleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dreiwegeventileinrichtung (9) durch eine Kombination von Zweiwegeventilen gebildet wird.

TBK-Patent POB 20 19 18 80019 München

Patentanwälte

Dipl.-Ing. Harro Tiedtke
Dipl.-Ing. Reinhard Kinne
Dipl.-Ing. Hans-Bernd Pellmann
Dipl.-Ing. Klaus Grams
Dipl.-Ing. Aurel Vollnhals
Dipl.-Ing. Thomas J.A. Leson
Dipl.-Ing. Dr. Georgi Chivarov
Dipl.-Ing. Matthias Grill
Dipl.-Ing. Alexander Kühn
Dipl.-Ing. Rainer Böckelen
Dipl.-Ing. Stefan Klingele
Dipl.-Chem. Stefan Bühling
Dipl.-Ing. Ronald Roth

18. Juli 2002

DE 34751

ZUSAMMENFASSUNG

Offenbart wird eine Regeleinrichtung für Gasbrenner mit einem Hauptventil und einem von einem Aktuator betätigten Servoventil, mit dem die Öffnung des Hauptventils geregelt wird. Das Servoventil ist als Dreiwegeventileinrichtung oder doppeltes Zweiwegeventil ausgeführt und ist über Gasleitungen mit einem ersten Gasraum, der von einer Membran begrenzt wird, die mit dem Hauptventil in Wirkverbindung steht, sowie mit einem zweiten Gasraum im Einlassbereich und einem dritten Gasraum im Auslassbereich verbunden.

(Fig. 1)

| | | | |
|----------------------|------------|-----------------|----------------|
| Dresdner Bank | München | Kto. 3939 844 | BLZ 700 800 00 |
| Deutsche Bank | München | Kto. 286 1060 | BLZ 700 700 10 |
| Postbank | München | Kto. 67043 804 | BLZ 700 100 80 |
| Dai-ichi-Kangyo Bank | Düsseldorf | Kto. 8104233007 | BLZ 300 207 00 |
| Sanwa Bank | Düsseldorf | Kto. 500 047 | BLZ 301 307 00 |

/36

Telefon: +49 89 544690
Telefax (G3): +49 89 532611
Telefax (G3+G4): +49 89 5329095
E-Mail: postoffice@tbk-patent.de
Internet: <http://www.tbk-patent.de>
Bavariaring 4-6, 80336 München

Fig. 1

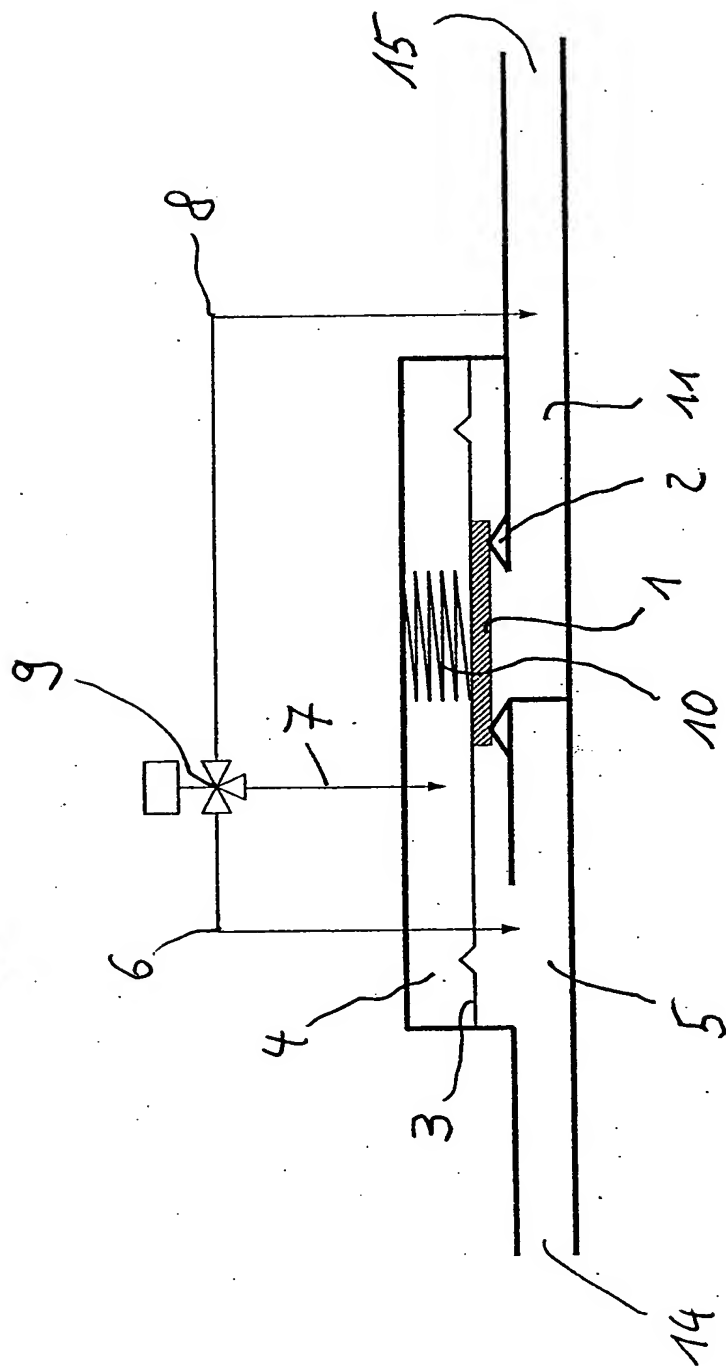


Fig. 2

